



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

ULB

## Forschung im Druckmaschinenbau

Scheuter, Karl R.

(1972)

DOI (TUprints): <https://doi.org/10.25534/tuprints-00014101>

License:



CC-BY 4.0 International - Creative Commons, Attribution

Publication type: Article

Division: 16 Department of Mechanical Engineering

16 Department of Mechanical Engineering

Original source: <https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/14101>

---



Karl R. Scheuter \*

Betrachtet man die Aufgabe der Drucktechnik als Mittel der Informationsübertragung, so kann man - mehr oder weniger willkürlich und sicher nicht scharf abgegrenzt - vier große Problemkreise unterscheiden.

Der erste Kreis umfasst die Druckverfahren als informations-theoretisches Problem <sup>in ihrer</sup> als Gesamtheit (Abb. 1). Hier besteht die Grundaufgabe, den Fluss der Information durch theoretische Ansätze zu erfassen, um die Auswirkung von Verlusten und Störungen in jedem Kanalelement auf die Druckqualität zu erkennen. Der nicht selbstverständliche Sinn dieser Aufgabenstellung liegt in der Möglichkeit, durch Simulation von Verfahren zu einem Vergleich und schließlich zu einer Optimierung eines ausgewählten Verfahrens zu kommen. Dabei sollen schließlich wirtschaftliche Überlegungen eine wesentliche Rolle spielen, denn die Optimierung eines Verfahrens bedeutet, gerade jenes Mindestmass von technischem und wirtschaftlichem Aufwand zu finden, das mit hinlänglicher Sicherheit zur gewünschten Druckqualität führt. Spielfeld ist vorwiegend die Reproduktionstechnik, aber auch die Druckmaschine, insbesondere wenn die Einfärbung und die Farbübertragung auf den Bedruckstoff betrachtet wird.

Greift man die beiden vorletzten Funktionen heraus und stellt sie in Form eines Flussbildes der materiellen Informationsträger dar (Abb. 2), so kann man leicht zwei weitere Problemkreise aufzählen. Man erkennt hier besonders gut, daß Informationsträger verschiedener Art - aktive und passive - gefügt und getrennt werden. Damit ist der zweite Problemkreis gekennzeichnet, der im wesentlichen die Wechselwirkung zwischen den Informationsträgern - also im weitesten Sinne die Bedruckbarkeit - umfasst. Er ist besonders eng mit dem ersten Problemkreis, d.h. mit der Informationsübertragung gekoppelt. Selbstverständlich spielen solche Wechselwirkungen auch in der Reproduktionstechnik eine wichtige Rolle.

\* Professor Dipl.-Ing. Karl R. Scheuter,  
Direktor des Instituts für Druckmaschinen und Druckverfahren  
der Technischen Hochschule Darmstadt, 6100 Darmstadt  
Alexanderstraße 22

Der dritte Problemkreis entsteht durch den Fluss der Informationsträger selbst, umfasst also deren Transportproblem. Dabei sind nicht nur der Transport der Farbe, also die Schichterzeugung, die Einfärbung und der eigentliche Druckvorgang oder <sup>der</sup> Papiertransport in der Druckmaschine angesprochen, sondern auch alle damit zusammenhängenden Maschinenfunktionen und ihre Wechselwirkungen mit den Informationsträgern - somit die Verdruckbarkeit - angesprochen. Da diese Wechselwirkungen, sei es nun über Einfärbefehle oder Dehnungsänderungen des Bedruckstoffes, sich auf die Druckqualität auswirken, so ist auch dieser Problemkreis mit dem ersten, der sich auf die Informationsübertragung bezieht, noch eng gekoppelt.

Der vierte Problemkreis schließlich umfasst alle Funktionen, die notwendig sind, um das Produkt von seiner Blatt- oder Bahnform in seine endgültige Form zu bringen, also beispielsweise das Schneiden und Falzen. Auch bei diesen Funktionen besteht noch die Möglichkeit der Beeinträchtigung der Druckqualität. Somit ist auch hier eine, wenn auch nur noch geringe, Koppelung mit dem ersten Problemkreis feststellbar.

---

Der Mensch ist nicht nur Sender und Empfänger des informationsübertragenden Systems, sondern er greift auch sehr aktiv und bestimmend in den Übertragungsprozess selbst ein. Der Mensch wird dadurch Teil des Systems und erfährt dabei selbst Rückwirkungen. Beides muß bei der Behandlung jedes Teilaspektes der vier Problemkreise beachtet werden. Daraus ergeben sich laufend neue Grundlagen für eine weitergehende Automation. Um diesen Weg in technischer, wirtschaftlicher und menschlicher Beziehung verantwortungsbewußt beschreiten zu können, ist Umsicht und noch viel Vorarbeit notwendig.

Keine Forschungsstelle ist groß genug, um alle Problemkreise gleichzeitig und systematisch bearbeiten zu können. Auch das IDD der THD kann deshalb immer nur einige Teilprobleme gleichzeitig bearbeiten. Ihre Auswahl erfolgt nach Prioritätskriterien, die in enger Zusammenarbeit mit der Forschungsgesellschaft Druckmaschinen e.V., Frankfurt/M. laufend überprüft werden. Diese finanziert dann mit Hilfe von Zuwendungen des Bundeswirtschaftsministeriums über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, Köln, die gemeinsam beschlossenen Vorhaben. Im Folgenden sollen einige der zur Zeit bearbeiteten Themen kurz gestreift werden.

### Informationstheorie

Ausgehend von der Arbeit von Wolf [1] wird die informationstheoretische Untermauerung der Druckverfahren weitergeführt. Dabei wird besonders die rein rechnerische Simulation unter einbezug der zufallsbedingten Streuungen bei jeder Übertragung der Information angestrebt. Die Abb. 3 zeigt am Beispiel eines auf die Dichte  $D = 0,34$  gleichmäßig belichteten Filmes wie groß die Abweichungen von der Soll-Dichte sein können [2]. Diese Streuungen, die einen beträchtlichen Einfluss auf die erzielte Druckqualität ausüben, wurden bisher durch Mitteilung der Messwerte zu einer ein-eindeutigen Übertragungsfunktion zusammengefasst. Auf diese Weise konnten die Druckverfahren in Form der sog. Goldberg-Diagramme [3] zwar leicht verständlich dargestellt werden, doch war es dann nicht mehr möglich, die nicht vernachlässigbare Streubreite der Druckqualität zu erkennen. Diese ist jedoch für die Beurteilung eines Druckverfahrens von großer Bedeutung.

### Trocknung

Die Trocknung von lösemittelhaltigen Druckfarben hat zwei Aspekte. Der erste bezieht sich auf die Optimierung der Trockeneinrichtung selbst, stellt also ein aerodynamisch-thermodynamisches Problem dar, das mit Hilfe von örtlichen Wärmeübergangsmessungen gelöst wird.



Als kleiner Ausschnitt aus einer großen Zahl von Messungen zeigt die Abb. 4 beispielsweise für einen Prallstrahltrockner die Bedeutung sowohl des Abstandes zwischen dem Düsenaustritt und der zu trocknenden Oberfläche als auch der Luftgeschwindigkeit am Düsenaustritt.

Der zweite Aspekt bezieht sich auf das Trockenverhalten der Druckfarben selbst. Dieses muß genau bekannt sein, damit durch günstige Wahl der Luftmengen- und Temperaturverteilung längs der Trockenstrecke auch das Trockenverfahren als Voraussetzung einer automatischen Regelung optimiert werden kann. Zur Lösung dieses Problems wurde die in Abb. 5 gezeigte Tiefdruckmaschine mit frei variabler Trockeneinrichtung entwickelt. Der Trockenzustand der Druckfarbe soll mittels eines Infrarot-Spektralphotometers an der laufenden Bahn gemessen werden [4, 5, 6] .

#### Abrollen von Walzen

Das Abrollverhalten von Walzen mit viskoelastischen Bezügen ist wohl eines der Kernprobleme der Druckmaschinen. Da Walzen nicht nur in Farbwerken meist im Dreierverband arbeiten, sondern auch beim Offsetdruck, werden die Untersuchungen am Zweiwalzensystem [7] auf das Dreiwalzensystem ausgeweitet. Die Abb. 6 zeigt den dazu entwickelten Dreiwalzenstuhl. Er erlaubt, die auftretenden Kräfte und Momente als Funktion der Anordnungsgeometrie und der Laufgeschwindigkeit zu messen.

#### Bahntransport

Rollenrotationsmaschinen weisen eine große Zahl unterschiedlich gebauter Zugvorrichtungen auf, die alle den Dehnzustand der laufenden Bahn und damit das Register beeinflussen. Da weder theoretische Betrachtungen noch Spannungsmessungen genaue Auskunft über diese Beeinflussung zu geben vermögen, wurde eine Messeinrichtung geschaffen, die unter anderem das Messen der Dehnung bei laufender Bahn erlaubt. Die Abb. 7 zeigt schematisch deren Aufbau. Die Möglichkeit zu messen eröffnet auch immer die Möglichkeit zu regeln. Deshalb könnte nach eingehender Überprüfung diese Einrichtung...

Teil eines Dehnungsregelungssystemes werden, das die bislang übliche Spannungsregelung in Rollenrotationsmaschinen vorteilhaft ergänzen oder gar ersetzen kann.

Literaturhinweise

- [1] Wolf, K. "Beitrag zur Systemtheorie der Druckverfahren"  
- Dissertation, Darmstadt, 1970  
- Institut für Druckmaschinen und Druckverfahren der TH Darmstadt, Institutsbericht 2/70 Darmstadt 1970
- [2] Rebner, W., Wagner, H. Knab, R. "Untersuchung über die Reproduzierbarkeit der Schwärzung reprotechnischer Rasterfilme unter standardisierten Bedingungen"  
FOGRA-Instituts-Mitteilung, München, 1976
- [3] Diehl, H. "Reproduktionstechnische Eigenschaften von Positiv-Kontaktrastern und Negativ-Kontaktrastern"  
FOGRA-Instituts-Mitteilung, München, 1964
- [4] Scheuter, K.R., Dosdogru G.A. "Infrarotspektroskopische Untersuchungen zum qualitativen und quantitativen Nachweis von Restlösemitteln in Tiefdrucken"  
Archiv für Drucktechnik, Ausgabe 1, Januar 1969
- [5] Scheuter, K.R., Dosdogru G.A. "Factors Influencing the Physical Drying of Printing Inks in Drying Systems"  
Recent Developments in Graphic Arts Research, Pergamon Press, Oxford, 1971
- [6] Scheuter, K.R., Dosdogru G.A. "Investigation of Impinging Air Jet Dryers with Respect to Possible Automation"  
TAGA-Proceedings, Rochester, N.Y., 1971
- [7] Pfeiffer, G. "Beitrag zum Problem der Rollvorgänge in Druckmaschinen unter besonderer Berücksichtigung der visko-elastischen Eigenschaften von Walzenbelägen"  
- Dissertation, Darmstadt, 1970  
- Institut für Druckmaschinen und Druckverfahren der Technischen Hochschule Darmstadt, Institutsbericht 1/1970 Darmstadt, 1970



## Legenden

- Abb. 1 Schema des Informationsflusses in einem Druckverfahren
- Abb. 2 Schema des Trägerflusses in einer Druckmaschine
- Abb. 3 Häufigkeitsverteilung der Dichten eines auf die Soll-Dichte  $D = 0,34$  exponierten Filmes
- Abb. 4 Örtliche Wärmeübergangszahlen in einem Prallstrahltrockner in Abhängigkeit vom Düsen-Oberflächen-Abstand und von der Luftgeschwindigkeit am Düsenaustritt
- Abb. 5 Versuchs-Tiefdruck-Rotationsmaschine mit variabler Trockeneinrichtung und Infrarot-Spektralphotometer zur Messung des Lösemittelgehaltes in der laufenden Bahn
- Abb. 6 Dreiwalzenstuhl für die Messung der beim Abrollen auftretenden Kräfte und Momente
- Abb. 7 Schema der Einrichtung zur Messung der Dehnung in unter variablen Winkeln  $\alpha$  und  $\beta$  durch austauschbare Zugorgane geförderten Papierbahnen.



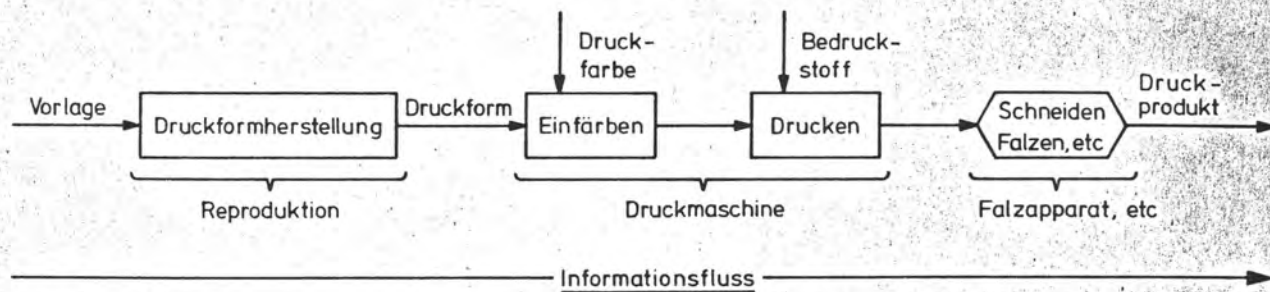


Abb. 1

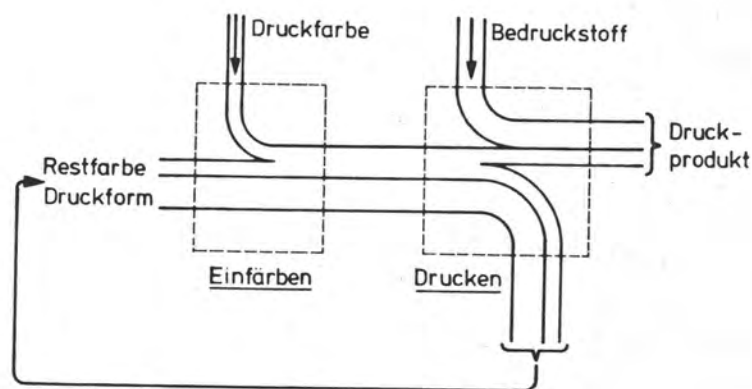


Abb. 2

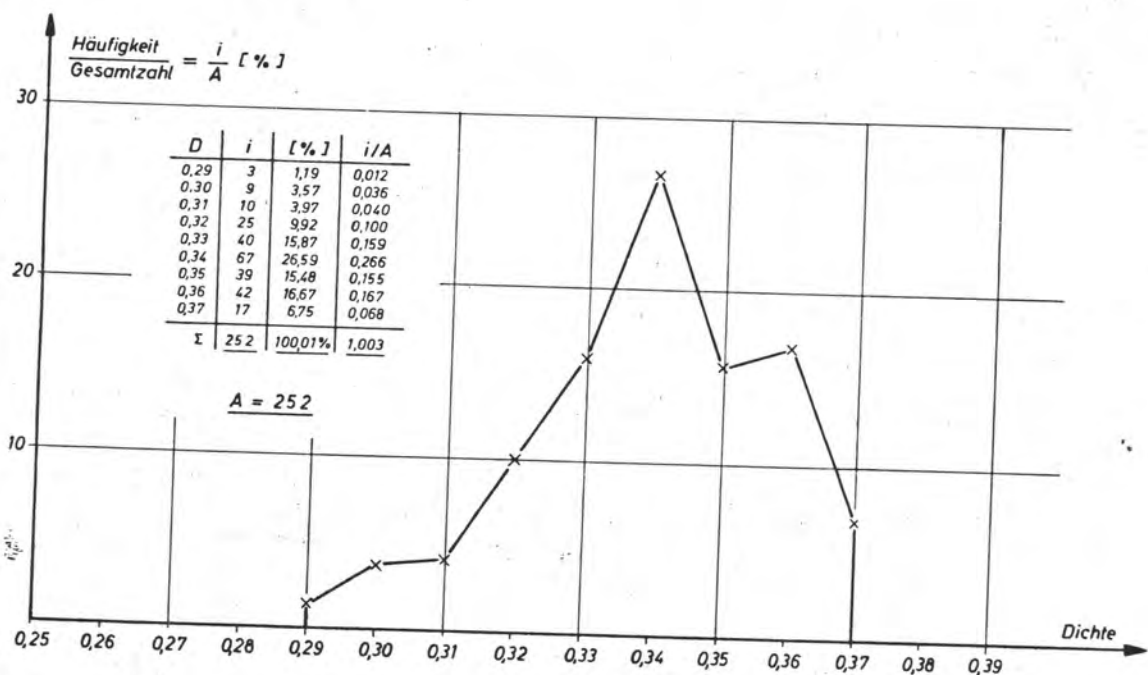


Abb. 3

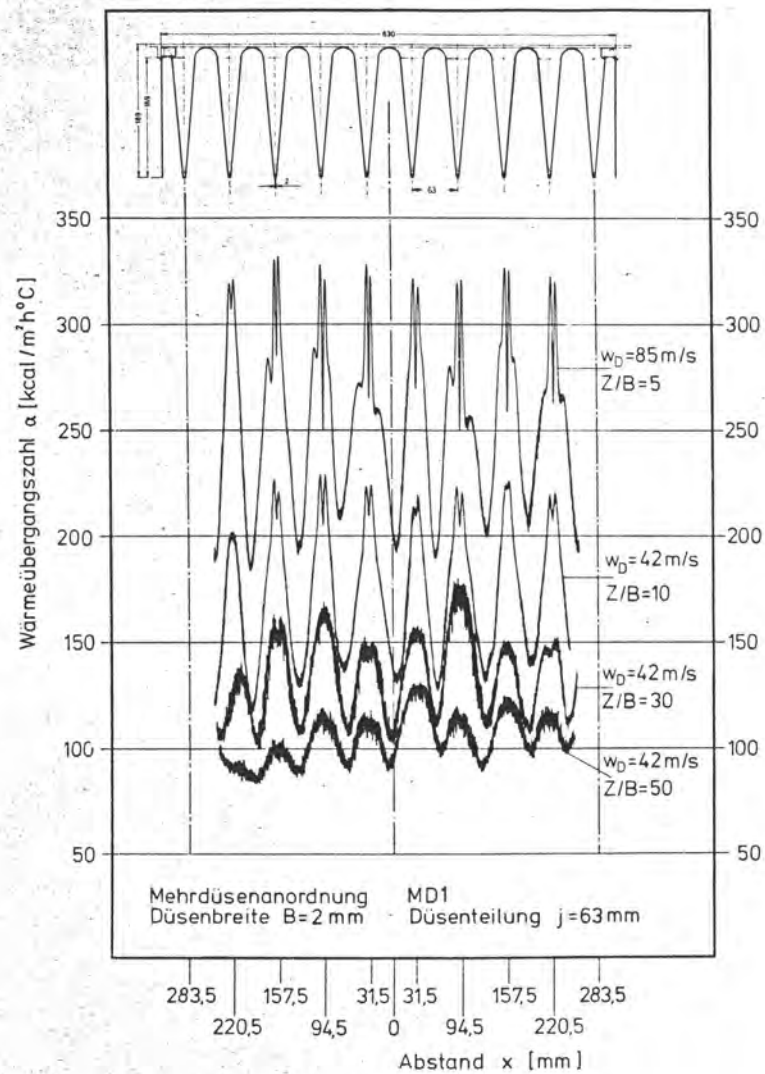


Abb. 4

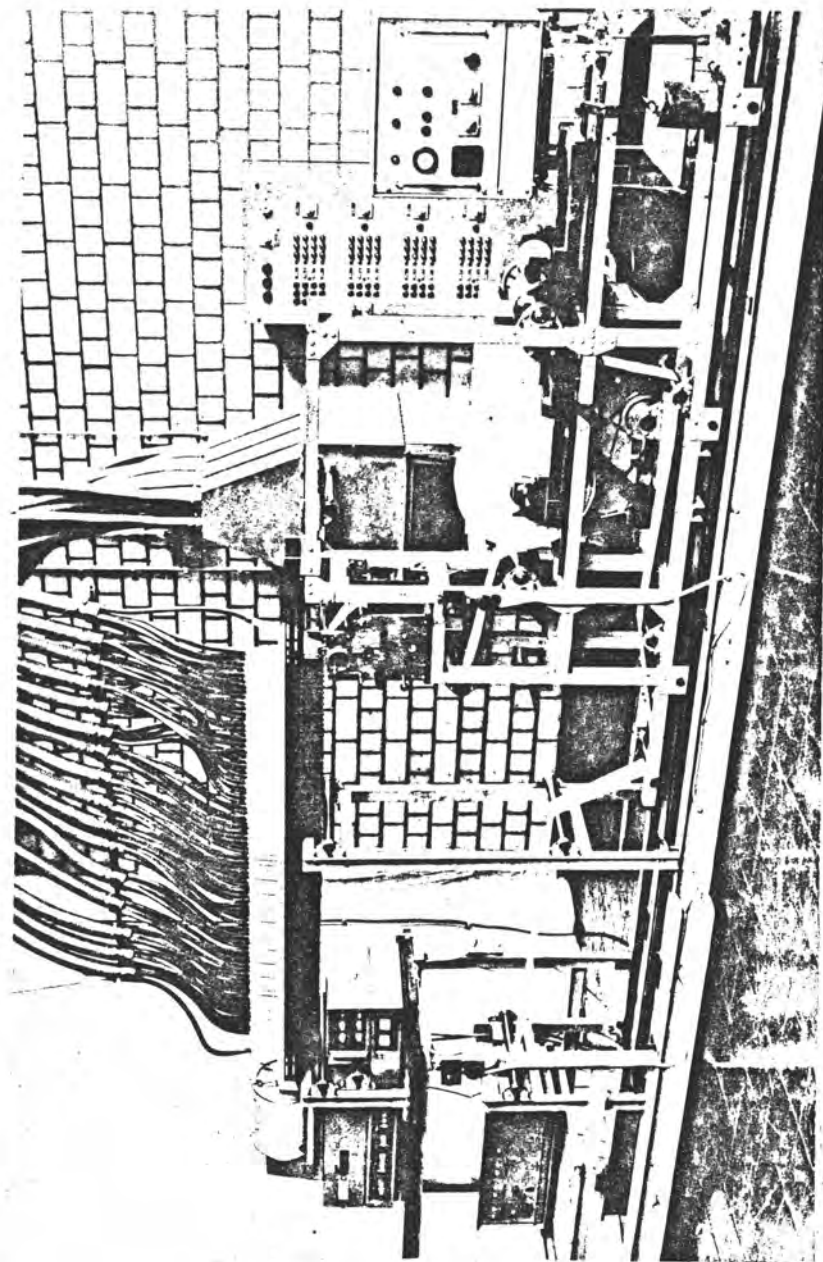


Abb. 5

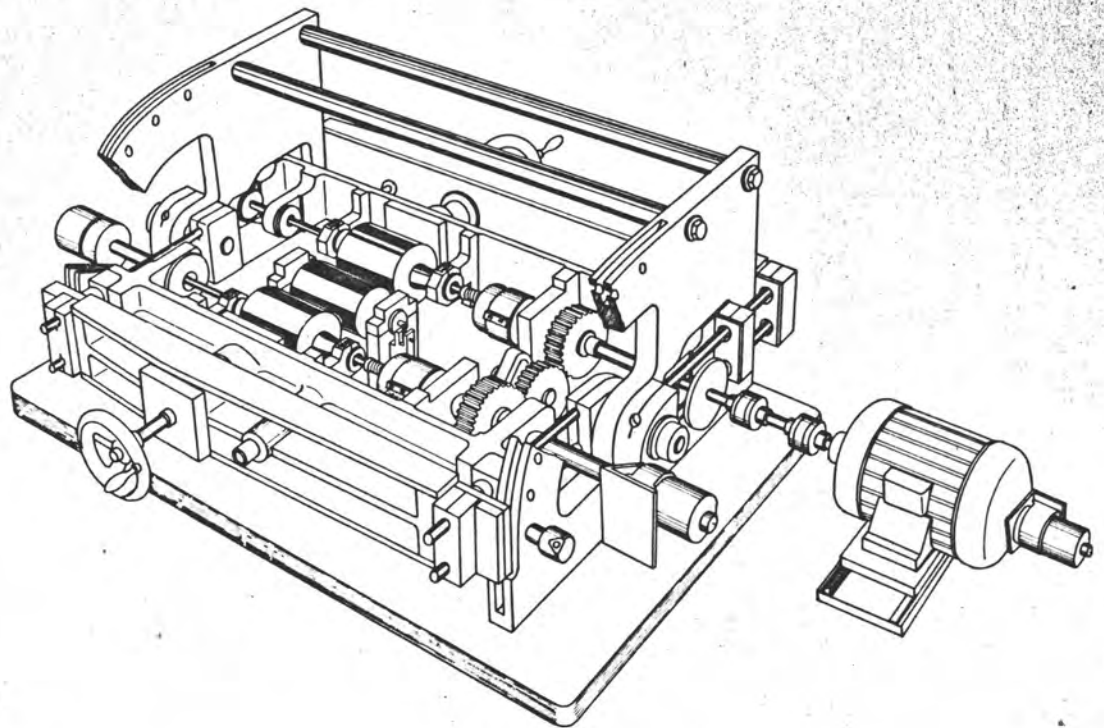
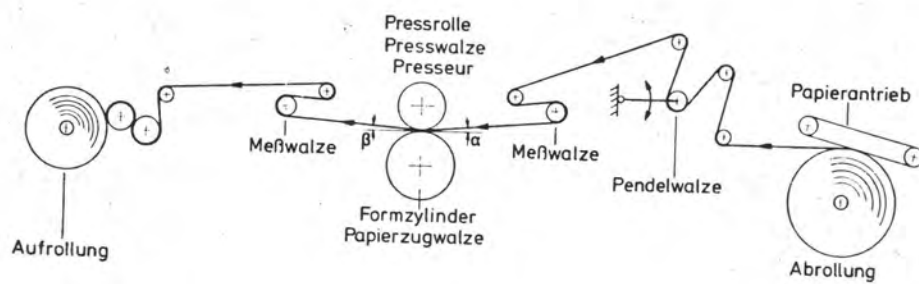


Abb. 6



Papierlaufschem  
für Untersuchungen  
an Papierzugeinrichtungen

Abb. 7